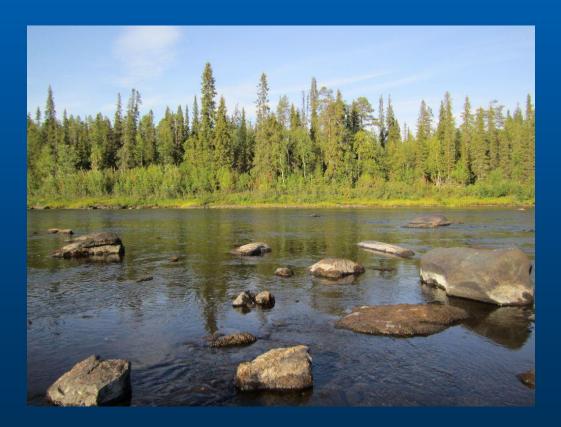


Systemische Ansätze zur Fischhabitat-Restaurierung in Fließgewässern



Prof. Dr. Jürgen Geist

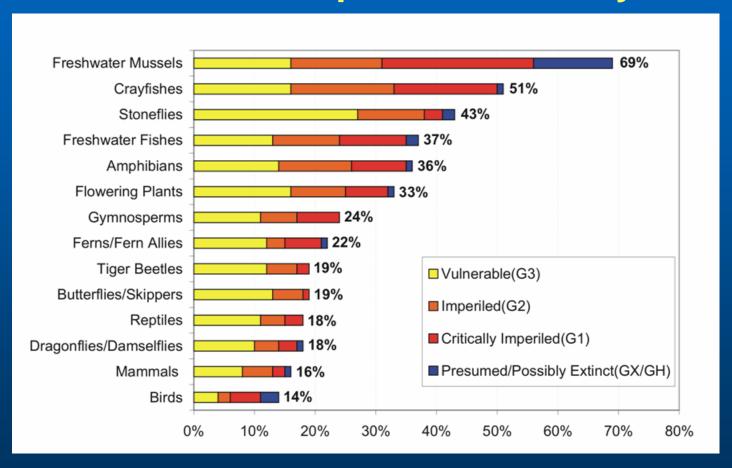




www.fisch.wzw.tum.de



Biodiversitätskrise aquatischer Ökosysteme



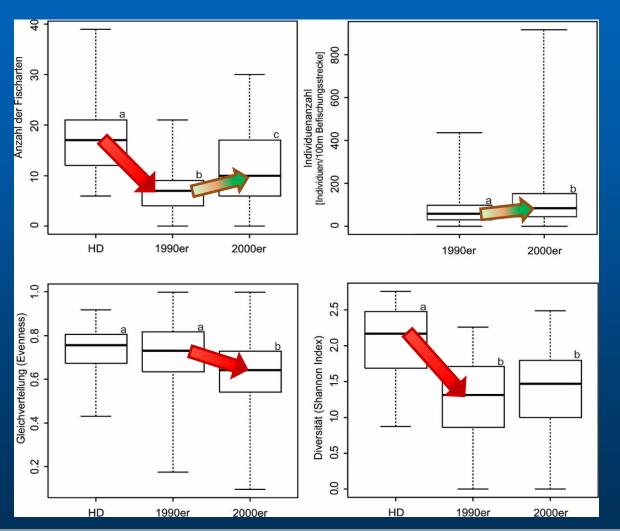
Redrawn from "The Nature Conservancy and NatureServe"







Populationstrends der Fische in Bayern



HD = Referenzzönose

1990er = Fischartenkartierung (1989-1997)

2000er = Fischmonitoring (2004-2013)

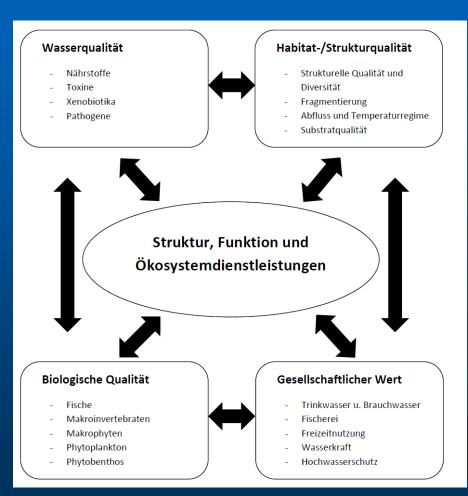
Mueller, Pander & Geist (2018) Biological Conservation





Ziele im Europäischen Gewässerschutz





Geist J (2014) Fisheries

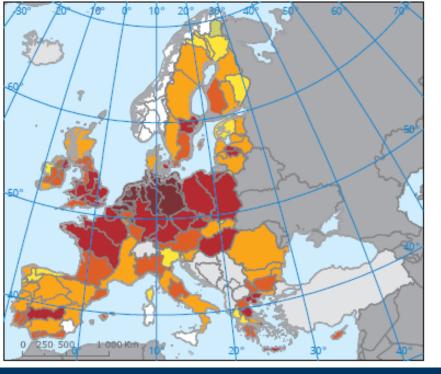


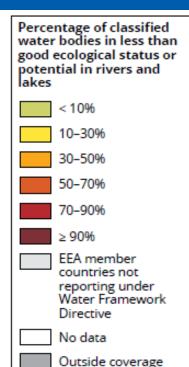




Anteil der klassifizierten Wasserkörper mit Zielverfehlung des guten ökologischen Zustands oder Potenzials gem. WRRL







EEA. 2015, 2018

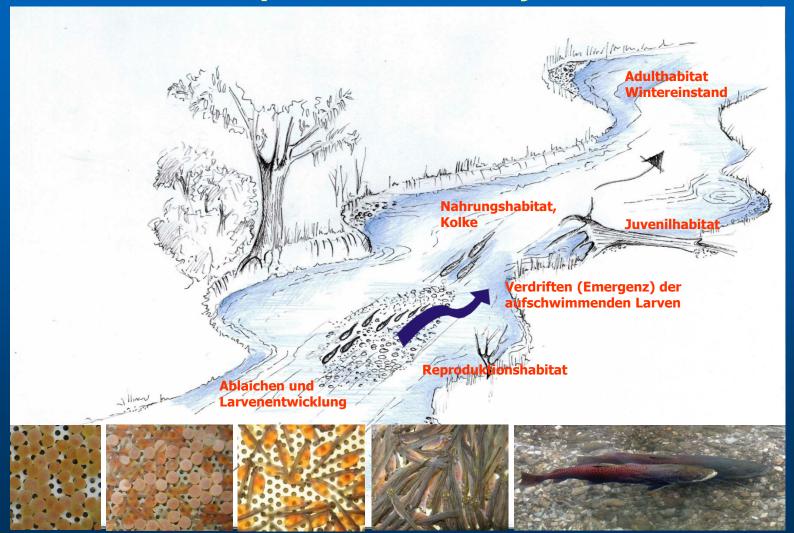
Systemischer Ansatz

- komplette Lebenszyklen wichtiger Arten
- II. Prozessbezug (Einzugsgebiet)
- III. Integrative Betrachtung verschiedener Stressoren und Nutzungen
- IV. Systematische Planung und Erfolgskontrolle





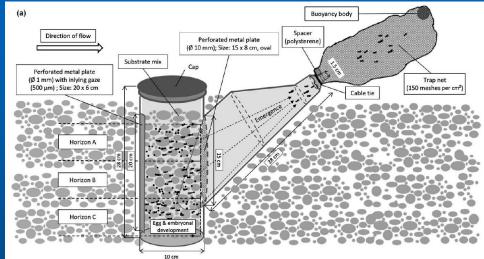
I. Komplette Lebenszyklen

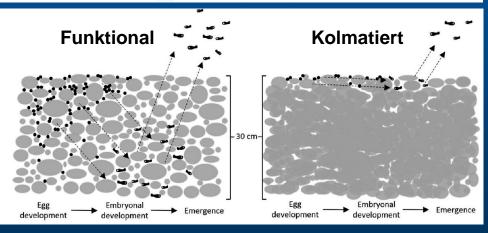


Autökologie heimischer Arten (Beispiel Nase)









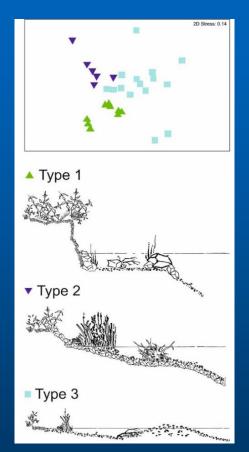
Duerregger et al. (2018) Ecol. Freshw. Fish

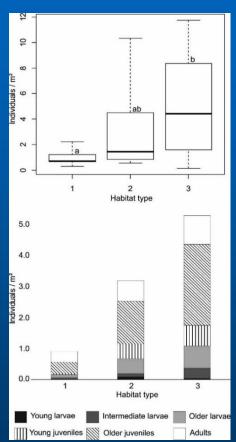






Konnektivität von Juvenilhabitaten





N target species /m² Type



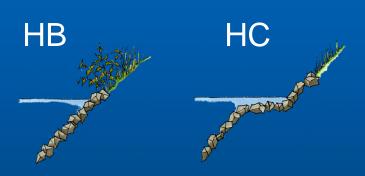
Habitattyp 3: Höchste Fischdichte, frühe Larvalstadien, Dichte an Zielarten

Pander, Mueller, Knott, Egg & Geist (2017) Is it Worth the Money? The Functionality of Engineered Shallow Stream Banks as Habitat for Juvenile Fishes in Heavily Modified Water Bodies. River Research and Applications





Effekte von Uferhabitat-Restaurierungen in HMWB







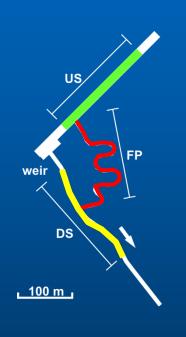
Pander & Geist (2010) Écol. Freshw. Fish
Pander & Geist (2016) Ecolog. Engineering
Geist (2015) Aquatic Conservation



Kaum Effekte auf Spezialisten mit komplexen Entwicklungszyklen



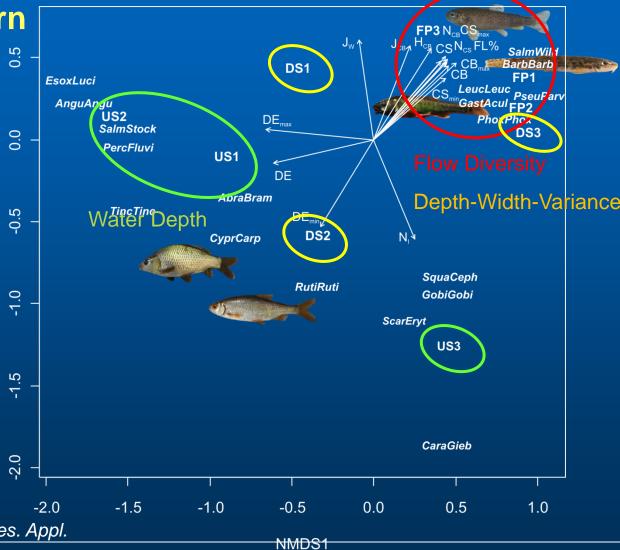
Ersatzhabitate in Umgehungsgewässern



US = Upstream

DS = Downstream

FP = Fish Pass



Pander, Mueller & Geist (2013) Riv. Res. Appl.

NMDS2



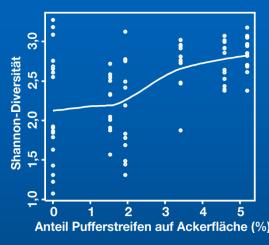
II. Prozessbezug (Einzugsgebiet)

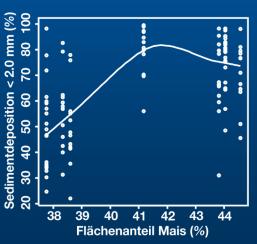




Mulchsaat/Pufferstreifen
 Shannon-Diversität
 Rheophile Arten
 Interstitialqualität







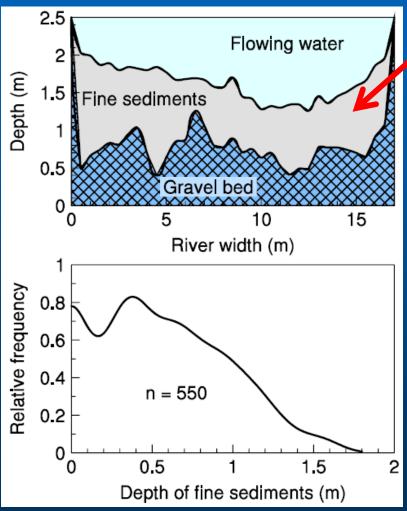




Knott, Mueller, Pander & Geist (2019) Hydrobiologia



Lösung durch Erosionsmanagement?



Sedimentationsrate: 384 t a⁻¹ Silikatsedimentation: 137 t a⁻¹

Bodenabtrag Einzugsgebiet: 42 000 t a⁻¹

Deposition (137/42000*100 %): 0.3 %



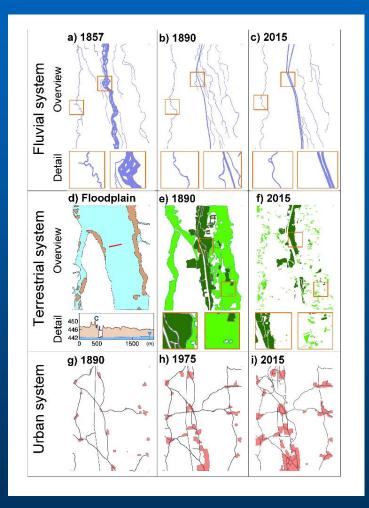


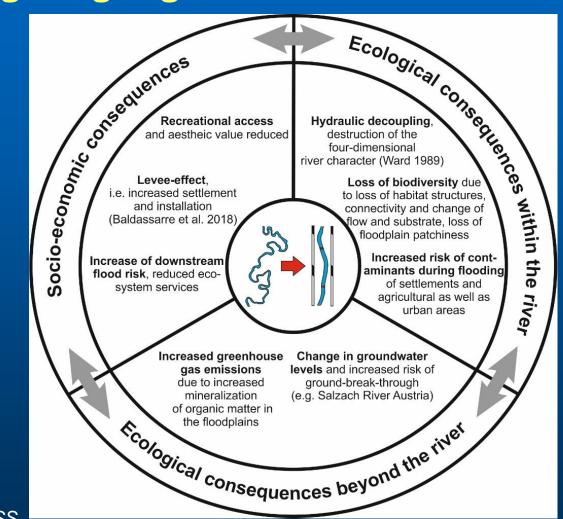
Auerswald & Geist (2018) Land Degradation and Development





Effekte von Begradigungen und Dämmen





Auerswald, Moyle, Seibert & Geist (2019) HESS



Wirkungsketten

Flusskorrektionen -> Grundwasserabsenkungen -> Mineralisation (Verlust organ. Substanz)

Folgen:

- Beitrag zu Klimawandel
- Abnahme Wasserspeicherfähigkeit der Böden (u.a. Notwendigkeit für Bewässerung)
- Zunehmende Witterungsanfälligkeit / Abnahme Resilienz
- Ackerbau bis an den Gewässerrand –
 Verlust ehem. Grünlandstandorte
- Zunehmender Eintrag von Erosionsmaterial (Drainagen, fehlende Randstreifen)
- Spezialisierung in Ackerbau- und Viehhaltungsbetriebe statt integrierter Systeme
- Eintönige Landschaften und Verlust an Biodiversität

Bodenschätzung 1937











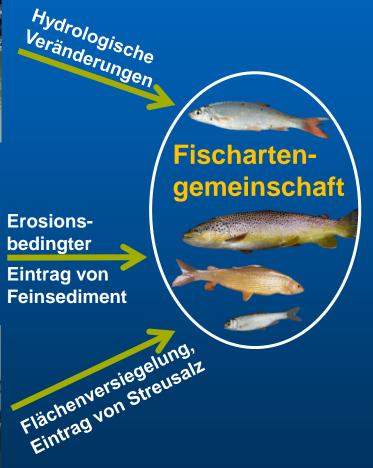
III. Integrative Betrachtung verschiedener







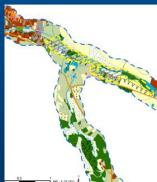
Stressoren

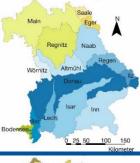


Lokale Ebene

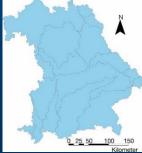












Bierschenk et al. (2019) STOTEN







Abwasserentsorgung



Landbewirtschaftung, Bewässerung, Desertifikation

Herausforderungen im Gewässermanagement





Gesundheit 'Waterborne disease'















IV. Systematische Planung und Erfolgskontrolle

- 1: Definieren der Schutz-/Restaurierungsziele
- 2: Bestimmung des "Status quo"
- 3: Identifikation der "Bottlenecks" und Probleme
- 4: Priorisierung und Entscheidung zu Maßnahmen
- 5: Durchführung der Maßnahmen
- 6: Evaluierung und adaptives Management
- 7: Kommunikation, Austausch und Publikation

Geist J (2015) Aquatic Conservation

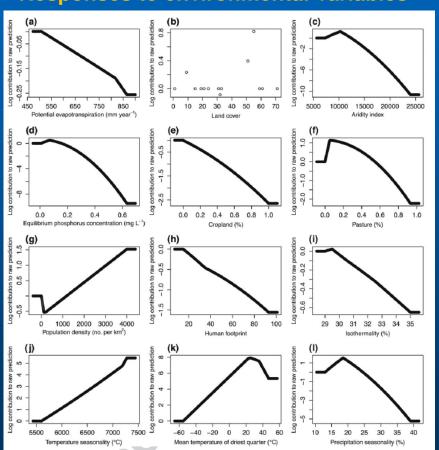




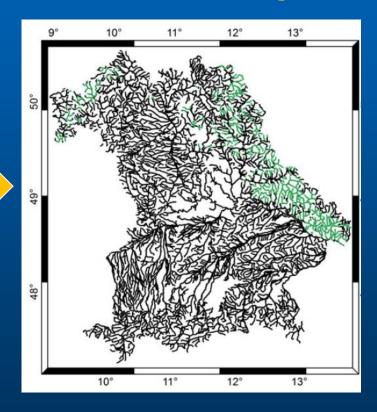


Systematic Conservation Planning

Responses to environmental variables



MAXENT modelling



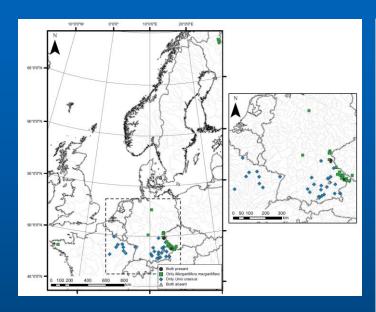




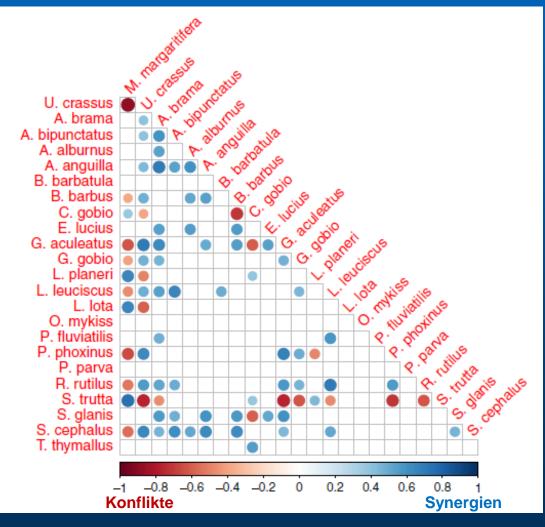




Zielartenkonflikte



Inoue, Stoeckl, Geist (2017)
Diversity & Distributions

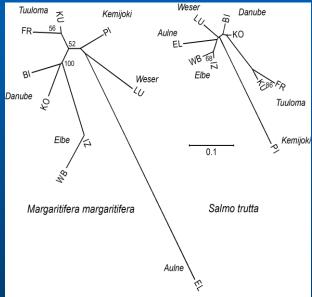


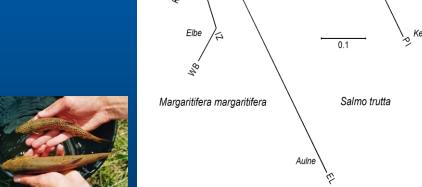




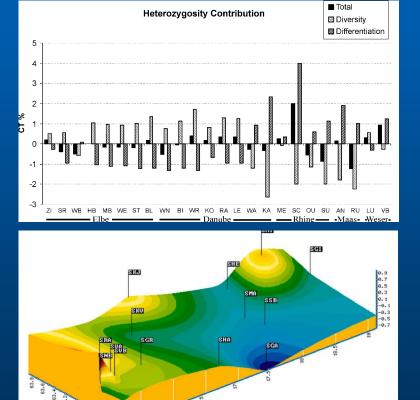
Identifikation prioritärer Populationen







Geist et al. (2003) Mol. Ecol. Res. Geist & Kuehn (2005) Mol. Ecol. Geist & Kuehn (2008) Mol. Ecol. Geist et al. (2010) Conserv. Genetics Stoeckle et al. (2017) Conserv. Gen. Zanatta et al. (2018) Biol. J. Linn. Soc. Feind, Kuehn & Geist (2018) Hydrobiol.



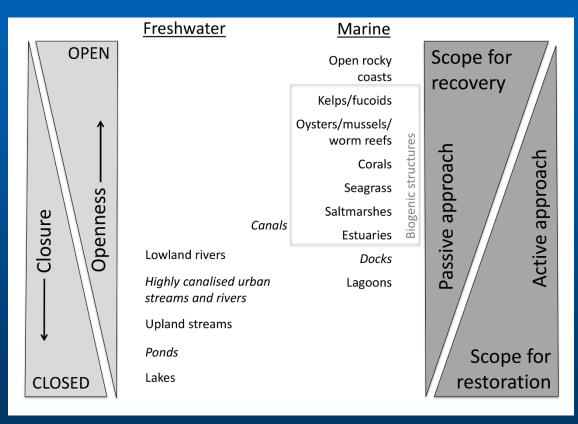


Aktive vs. passive Restaurierung















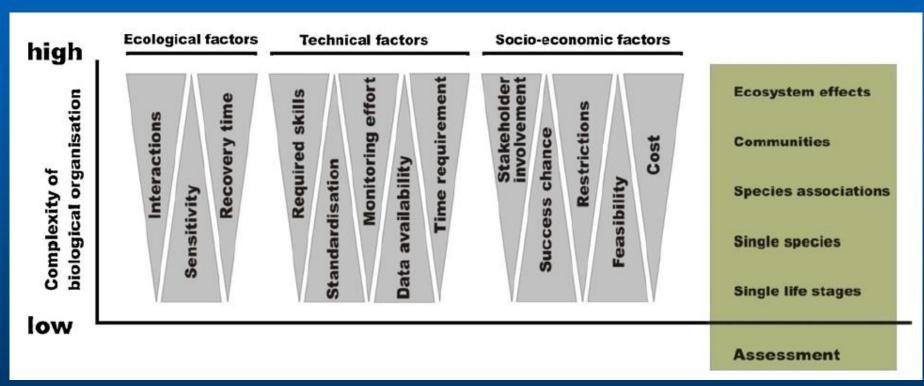
Zeiteffekte!

Geist & Hawkins (2016) Aquatic Conserv.





Ökologische, technische und sozioökonomische Faktoren



Einbeziehung von sozioökonom. Effekten nötig

Pander & Geist (2013) Ecol. Ind.





Schlussfolgerungen

- komplette Lebenszyklen wichtiger Arten: besondere Anforderungen bei Spezialisten, Aut- und Synökologie, Konnektivität und Ersatzhabitate
- II. Prozessbezug (Einzugsgebiet)
 Blick über den Gewässerrand, Abflussregime, Wirkungsketten struktureller Veränderungen
- III. Integrative Betrachtung verschiedener Stressoren und Nutzungen sektorales Denken überwinden, Datenverfügbarkeit
- IV. Systematische Planung und Erfolgskontrolle Systematic Conservation Planning, Priorisierung, ökologische, sozioökonomische und technische Faktoren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Lehrstuhl für

Aquatische Systembiologie







Finanzierung der vorgestellten Projekte: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bundesamt für Naturschutz, Verbund Innkraftwerke GmbH, BEW, DFG

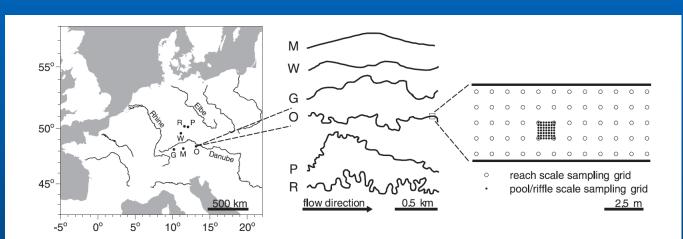
www.fisch.wzw.tum.de

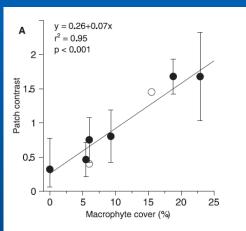






Erfolgsmonitoring: Örtlich Repräsentative Probenahme

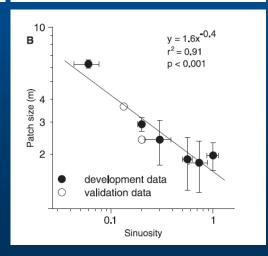




Wesentliche Einflussfaktoren:

- Räumliche Verortung
- Stichprobengröße
- Vermeidung von Autokorrelation
- "Patch Contrast": Makrophyten
- "Patch Size": Sinuosität

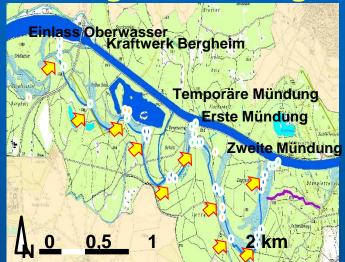
Braun, Auerswald & Geist (2012) *PLoS ONE* Mueller & Geist (2016) *Ecosphere*

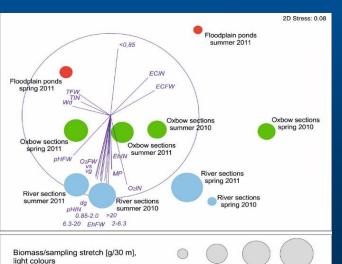






Erfolgsmonitoring: Zeitlich Repräsentative Probenahme



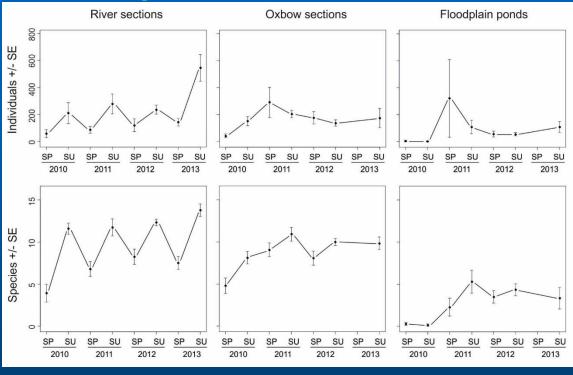


700

2800

4900

7000



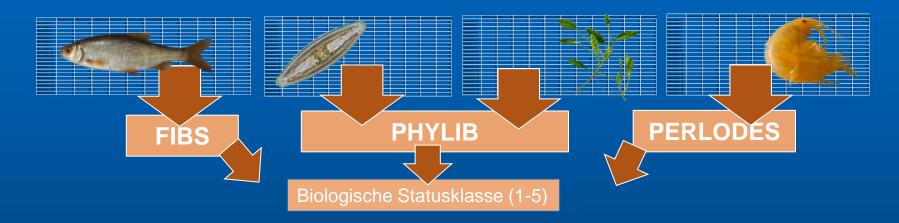
- Sehr schnelle Besiedelung, 46% aller Donauarten nach 3 Monaten
- Starker Anstieg der Individuenzahlen in allen Habitaten
- Fließgewässer, Altarme und Auentümpel haben verschiedenen Besiedelungsmuster
- Zeitliche Variabilität!

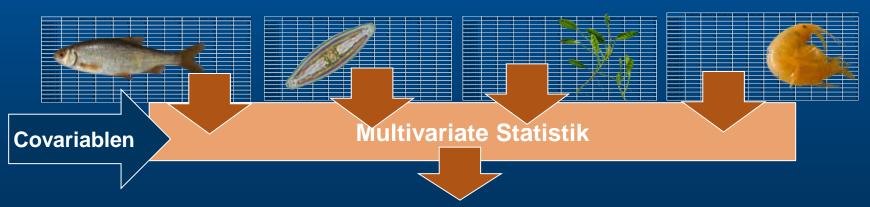
Pander, Mueller & Geist (2015) Ecological Engineering





Klassische Indizes versus multivariate Bewertung





p-Wert und discriminative power (F- or R-Statistik)

Mueller & Geist (2016) Ecosphere

